

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**SILICONES UTILIZADOS EM PRÓTESES BUCOMAXILOFACIAIS
EXTRAORAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

ELIS ÂNGELA BATISTELLA



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ODONTOLOGIA**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
DEPARTAMENTO DE ODONTOLOGIA**

Elis Ângela Batistella

**SILICONES UTILIZADOS EM PRÓTESES BUCOMAXILOFACIAIS
EXTRAORAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.**

Trabalho apresentado à Universidade Federal de Santa Catarina, como um requisito para a conclusão do Curso de Graduação em Odontologia.

Orientador: Prof. Dr. Luis Leonildo Boff

Co-orientadora: Prof.^a Dr.^a Cleumara Kosmann

Florianópolis

2015

Elis Ângela Batistella

SILICONES UTILIZADOS EM PRÓTESES BUCOMAXILOFACIAIS EXTRAORAIS: UMA REVISÃO DE LITERATURA.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de cirurgia-dentista e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Odontologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 23 de outubro de 2015.

Banca Examinadora:

Prof. Dr.Luis Boff
Orientador

Prof.^a, Dr.^a Liliane Janete Grando
Membro

Prof.,Dr. Luis Henrique Prates
Membro

A Deus;

Aos indivíduos portadores de deformidades faciais.

AGRADECIMENTOS

À minha **família**, pelo estímulo positivo que sempre dispenderam a mim;

Especialmente à minha irmã **Cristiane Batistella**, por sua confiança e pelo exemplo que sempre me foi;

Aos meus orientadores, **Prof. Dr. Luiz Boff** e **Prof.^a Dr.^a Cleumara Kosmann**, que me ajudaram e mantiveram o otimismo e a energia positiva durante o curso da pesquisa, acreditando na efetivação deste trabalho;

À **Universidade Federal de Santa Catarina**, pelo investimento em minha formação e pela oportunidade a mim oferecida para concretizar um grande plano;

Ao **corpo docente** desta instituição, pela troca de conhecimentos e por aguçarem minha vontade de explorar a ciência;

Especialmente às coordenadoras de curso, **Dr.^a Graziela de Luca Canto** e **Dr.^a Ana Maria Heck**, por todo suporte que me proporcionaram durante a graduação;

Aos meus mentores de Patologia Bucal, especialmente ao **Dr. Filipe Modolo** e principalmente à **Dr.^a Elena Riet**, que me introduziu ao universo da pesquisa, apoiou e ajudou na concretização de planos para minha graduação ser ainda mais rica e proveitosa;

Aos meus **colegas de faculdade** e futuramente de profissão, pelas trocas de conhecimento, experiências e momentos inigualáveis dos quais compartilhamos;

A **Deus**, que ouve minhas queixas, concedendo-me amor, graça e vontade de amar a vida e cuidar do próximo.

“O garoto nasceu mutilado, com uma abertura entre a boca, nariz e palato. Seu aspecto causava horror e compaixão. Até os três anos de idade, devido à extrema dificuldade de deglutir, foi uma criança desnutrida, frágil e sem crescimento. Aos cinco anos foi operado, com resultado precário. Por toda vida teve acentuada alteração e regurgitação dos alimentos pelo nariz, tornando-se presença cômica e repulsiva. Devido à dificuldade de expressão, só os amigos mais íntimos entendiam suas mímicas e seus gestos exageradamente corteses. Mas seu meio principal de se comunicar com o mundo, de exprimir seu amor à natureza e seu repúdio à solidão foi a pintura, de um lirismo bem ao modo das solitárias e barrocas cidades localizadas entre as montanhas azuladas do planalto mineiro”.

Biografia de Alberto da Veiga Guignard

RESUMO

Considerando a importância da reabilitação protética em pacientes com deformidades faciais, o presente trabalho identificou quais os silicones mais utilizados e os requisitos e pontos críticos destes materiais utilizados na confecção das próteses bucomaxilofaciais. Para tanto, foi realizada uma busca bibliográfica nos bancos de dados PubMed-NCBI e SciELO e o resgate de publicações foi complementado com busca manual a partir das referências citadas no corpo dos trabalhos. Foram utilizados como critério de inclusão artigos na língua portuguesa, inglesa e espanhola dos últimos 15 anos. Foram excluídos artigos incompletos ou cujo foco não estava diretamente relacionado às PBMFs extraorais e sim a outros tipos de próteses odontológicas. Observou-se que os materiais mais utilizados na confecção das PBMFs são os silicones do subtipo RTV. Constatou-se que os silicones devem apresentar propriedades, como resistência ao rasgamento e à tração, molhabilidade, dureza e rigidez adequada, baixo módulo dinâmico, baixa sorção de água e sensação de leveza. Observou-se como pontos críticos, além da resistência mecânica à tração e rasgamento, as alterações sofridas diante dos fatores ambientais como calor e umidade. Estes fatores associados à necessidade de higienização da prótese comprometem a estabilidade de cor e a durabilidade. Conclui-se que as informações e necessidades levantadas neste trabalho auxiliarão no direcionamento de novas pesquisas dos silicones utilizados em PBMF, visando melhorar a qualidade das próteses e consequentemente a qualidade de vida dos pacientes.

Palavras-chave: Deformidades faciais, Prótese Bucomaxilofacial Extraoral, Silicones.

ABSTRACT

Considering the importance of prosthetic rehabilitation to patients with facial deformities, the present study identified the most common silicones applied to the production of maxillofacial prosthesis, as well as requisites and critical points of these materials. For such, it was performed a bibliographic search in the PubMed-NCBI and SciELO databases, and the rescue was complemented by manual search from the references cited in the content of the publications. There were applied as inclusion criteria Portuguese, Spanish, and English articles from the past 15 years. They were excluded incomplete articles or those which the focus was not extra oral maxillofacial prosthesis, but other dental prosthesis. It was observed that the silicones most frequently applied to maxillofacial prosthesis production are in the RTV subtype. It was found that silicones must present mechanical characteristics such as tear and tensile strength, wettability, appropriate hardness and stiffness, low dynamic modulus, low water sorption and the sensation of lightness. Other critical points remarked, despite mechanical resistance to tearing and tensile strength, were the alterations suffered unto environmental factors such as heat and humidity. These factors, associated with the need for cleaning of the prosthesis, compromise the color stability and durability. It is concluded that the information and requirements raised in this work will assist in directing further research of silicones used in PBMF to improve the quality of the prosthesis and consequently patients' quality of life.

Keywords: Craniofacial Deformities, Extra oral Maxillofacial Prosthesis, Silicones.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura química do PDMS (silicone), onde X expressa seu grau de polimerização.....	33
--	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Propriedades mecânicas ideais de um material para confecção de PBMFs.	32
Quadro 2: Comparação de propriedades mecânicas dos silicones HTV e RTVs.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PBMF - Prótese bucomaxilofacial

INCA - Instituto Nacional do Câncer

PDMS– Polidimetilsiloxano

SciELO - Scientific Eletronic Library Online

CFO – Conselho Federal de Odontologia

HTV - High Temperature Vulcanized (Vulcanizado sob Alta Temperatura)

RTV - Room Temperatre Vulcanized (Vulcanizado à Temperatura Ambiente)

a.C – Antes de Cristo

FDA- Food and Drug Administration (Administração de Alimentos e Fármacos)

LISTAS DE SÍMBOLOS

°C – Graus centígrados

% -Percentagem

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 OBJETIVOS.....	17
2.1 OBJETIVO GERAL	17
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 METODOLOGIA	18
4 REVISÃO DE LITERATURA	19
4.1 O papel da face individual e socialmente.....	19
4.2 As próteses bucomaxilofaciais.....	20
4.2.1 Tipos de PBMF.....	22
4.3 Silicones.....	25
4.3.1 Requisitos e pontos críticos	26
4.3.2 Tipos de silicone	33
5.0 DISCUSSÃO.....	40
6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
6.0 CONCLUSÕES	45
7.0 REFERÊNCIAS.....	46

INTRODUÇÃO

A face permite ao indivíduo comunicar-se verbal e não-verbalmente. A forma verbal admite a este uma exteriorização de seu ser social, suas ideias e opiniões, enquanto a não-verbal permite a expressão de seu ser psicológico, principalmente através da expressão de sentimentos e emoções. (CARDOSO *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2000).

Quando uma deformidade acomete a face de um indivíduo, ela também altera o estado psicossocial e a forma desta pessoa expressar suas emoções, estabelecer vínculos afetivos, e externar opiniões e sentimentos (TANNER; MOBLEY; 2006). Assim, pacientes com deformidades faciais enfrentam, além do revés que proporcionou o defeito, sérios problemas de autoaceitação e expressão, a despeito do estigma social que sombreia uma pessoa mutilada (POPE; WARD, 1997).

As deformidades na face podem ser geradas por trauma, por patologias, por cirurgias oncológicas ou por defeitos congênitos (ALVAREZ, 2010), e seu tratamento se dá de forma multidisciplinar.

Entre as diversas áreas que participam do tratamento reabilitador dos pacientes com deformidades faciais está a Odontologia, que atua mais especificamente por meio da especialidade Prótese Bucomaxilofacial (PBMF), um ramo da prótese concentrado na restauração e substituição de estruturas faciais e estomatognáticas por meio do uso de substitutos artificiais que podem ou não ser removidos pelo paciente (CARDOSO *et*

al., 2009).

Deformidades na face provocam alterações morfofuncionais e psicossociais nos pacientes. Isso leva o portador da deformidade ao isolamento social e familiar, além da aquisição de um status de portador de uma marca que o distingue dos outros. Neste contexto comprova-se a importância das reabilitações protéticas da face (CARDOSO *et al.*, 2005).

Numerosos são os fatores que levam à utilização de uma PBMF. No que tange à etiologia oncológica como indicativa de uso de prótese bucomaxilofacial (PBMF), as estimativas do Instituto Nacional de Câncer (INCA) levantaram que 15.280 brasileiros seriam diagnosticados com câncer na cavidade oral em 2014. Assim, o câncer torna-se um dos mais importantes fatores etiológicos de deformidades da face, por vezes exigindo um tratamento cirúrgico e protético. Em uma dimensão mundial, 80% dos casos de câncer de boca ocorrem em países em desenvolvimento, onde as condições socioeconômicas dos indivíduos afetados representam um fator limitante para o tratamento protético reabilitador (CHATURVEDI *et al.*, 2013).

O órgão internacional de pesquisa em câncer que alimenta as estimativas de incidência e mortalidade por neoplasias malignas no mundo é o Globocan. De acordo com este, para 2030, estão estimados cerca de 17.587 novos casos de câncer de lábio e cavidade oral. Sem levar em consideração os casos de câncer que envolvem o globo ocular e outras regiões faciais como nariz e orelha, comumente afetados pelo carcinoma basocelular, o número de novos casos vem aumentando gradativamente com o decorrer dos anos (GLOBOCAN, 2015). Assim, espera-se uma demanda aumentada de especialistas capacitados na confecção de próteses em casos onde haja indicação.

Os avanços científicos e tecnológicos vêm aprimorando os materiais e as técnicas usadas para a confecção das PBMF. Com o uso de resinas, silicones, biomateriais e implantes osseointegrados, associados às técnicas cirúrgicas plásticas e reparadoras, esta especialidade tem aperfeiçoado a confecção de próteses cada vez mais estéticas e biocompatíveis, facilitando o uso pelo paciente e contribuindo na reinserção social do mesmo (SIMÕES, 2009).

Os materiais mais utilizados atualmente para a confecção de PBMFs são a resina acrílica termicamente ativada e os silicones: polimerizados pelo calor (HTV) ou à temperatura ambiente (RTV) (BULBULIAN, 1945; AZIZ; JAGGER; WATERS, 2003; ANDRES, 1992; HANSON, 1983). Quando comparada ao silicone, a resina acrílica apresenta menor custo, maior durabilidade e é mais facilmente obtida. Porém, esta não apresenta flexibilidade, uma condição indispensável no quesito estético desejado pelos pacientes (NEVES; VILLELA, 1998).

Porém, o silicone é o material que apresenta características mais próximas de um material ideal para a confecção de PBMFs (NEVES, VILLELA, 1998; KANTER, 1970).

O conhecimento a respeito das propriedades dos materiais protéticos reabilitadores é essencial para que um tratamento funcional, estético e duradouro se dê. Este tratamento confere aos pacientes uma melhora significativa em sua qualidade de vida. Assim, este trabalho justifica-se devido à necessidade de novos estudos a respeito das características mecânicas dos materiais utilizados na confecção de PBMFs, dada a demanda da criação de novos produtos que atendam aos requisitos ideais imprescindíveis para a confecção, caracterização e manutenção das PBMFs.

2.0 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Revisar a literatura sobre os silicones de uso extraoral, visando melhorar a qualidade das PBMFs e consequentemente a qualidade de vida dos pacientes.

2.2 Objetivos Específicos

2.2 .1 Identificar quais os silicones mais utilizados no tratamento reabilitador protético de deformidades bucomaxilofaciais extra orais;

2.2 .2 Indentificar quais os requisitos e os pontos críticos em relação às propriedades dos silicones utilizados na confecção de PBMFs.

3.0 METODOLOGIA

Uma revisão da literatura foi conduzida utilizando-se o banco de dados da PubMed-NCBI, e SciELO (Scientific Eletronic Library Online). Foram utilizadas como palavras-chave os descritores “Deformidades Crâniofaciais”, “Prótese Maxilofacial” e “Reabilitação”. Os critérios de inclusão constaram de artigos completos na língua portuguesa, inglesa e espanhola publicados nos últimos 15 anos (entre 2000 e 2015). O resgate de publicações foi complementado com busca manual de artigos selecionados, levando-se em consideração as referências das publicações inicialmente coletadas. Também foram incluídas neste estudo dissertações de mestrado, teses de doutorado e capítulos de livro, além de sites governamentais para consulta de dados estatísticos.

Os critérios de exclusão constaram de artigos incompletos ou cujo foco não estava diretamente relacionado a PBMFs externas, mas sim a outros tipos de próteses odontológicas. Publicações clássicas e pioneiras dentro da área da PBMF foram incluídas neste estudo dada sua importância para o desenvolvimento do estudo de PBMF no país e no mundo. Para pesquisa sobre estimativas da incidência de câncer em anos futuros foram realizadas consultas aos sites do Instituto Nacional do Câncer (INCA) e GLOBOCAN (agência internacional para pesquisa em câncer). Para dados relativos aos profissionais especialistas em PBMF foi utilizado o site do CFO (Conselho Federal de Odontologia).

Os artigos foram selecionados em duas etapas. Na primeira instância, utilizou-se a busca das publicações nas bases através do uso das palavras-chave onde foram resgatados 463 artigos. Após a aplicação dos critérios de exclusão e através da leitura de seus títulos, a triagem inicial descartou 429 publicações. Restaram assim, 34 artigos, aos quais procedeu-se a leitura dos resumos. Por último, durante a leitura na íntegra destes estudos, foram sendo selecionados outros artigos citados no corpo das publicações, por apresentarem informações essenciais para a revisão, os quais foram resgatados para complementar o trabalho. Em geral, os artigos selecionados abrangeram estudos retrospectivos e observacionais, relatos de casos, estudos transversais e revisões bibliográficas.

4.0 REVISÃO DA LITERATURA

4.1- O papel da face individual e socialmente.

Destruhaut, Pomar e Vigarios (2010) referiram-se à face sob uma interessante perspectiva. Segundo os autores, a face situa-se abaixo do crânio, em frente à extremidade cefálica e é composta por estruturas como ossos, músculos, tecido adiposo, rede vículo-nervosa e tegumento. A face pode ser ainda estudada por outras facetas, que não a anatômica. Ela pode ser estudada em um modo transdisciplinar, na psicologia, odontologia, fonoaudiologia, nutrição, enfermagem, medicina, radiologia, enfim, em diversos contextos.

A face permite ao indivíduo a comunicação verbal e não-verbal através da expressão de suas emoções, sentimentos e opiniões (CARDOSO *et al.*, 2007; SILVA *et al.*, 2000). A pele que a recobre não representa simplesmente um invólucro protetor. Esta confere uma fronteira entre o eu e o mundo exterior, um espaço para trocas e interações (sociais, sexuais e outras).

A pele envolve o rosto, o qual pode inclinar-se para visualizar outras direções. Destruhaut, Pomar e Vigarios (2010) definem que o rosto possui três dimensões: Uma expressiva, outra social e por último uma simbólica, que é resultante das dimensões anteriores. A dimensão expressiva está relacionada às expressões faciais e movimentos da face que pontuam as interações sociais.

Em 1973, Ekman publicou um estudo mostrando que as expressões faciais se dão de forma similar mesmo em diferentes culturas. A pesquisa envolveu crianças com cegueira congênita, que adotavam expressões típicas de raiva, alegria, tristeza e medo, mesmo com a impossibilidade de ver/imitar outras pessoas. Daí a importância da dimensão expressiva da face.

Além da forma de expressão, a face tem um papel fundamental na construção dos laços sociais. Um rosto desfigurado pode gerar perturbações de identidade na relação do indivíduo consigo mesmo, com seu cônjuge e/ou com a comunidade que o cerca. A dimensão social demonstra a identidade do indivíduo: seu existir alcança sentido ao ser sustentado pela comunidade social com valores à qual pertence. Esta

dimensão social pode ser mais facilmente entendida quando contrastada, por exemplo, com deformidades faciais. (CAPOTE *et al.*, 2013).

Os defeitos adquiridos ou congênitos que resultam em deformidade facial, por vezes, condicionam os indivíduos portadores destes a sentirem-se distintos das pessoas que os rodeiam (GOIATO, MANCUSO, GUIOTTI, 2005).

Segundo Pope e Ward (1997), a insatisfação com a aparência da própria face em indivíduos portadores de deformidades bucomaxilofaciais leva a um condicionamento psicossocial em determinadas fases da vida. Deste modo, o relacionamento entre pares, bem como a autoestima geral do acometido, pode ser prejudicada por estas alterações físicas. O indivíduo passa a sentir-se solitário, isolado e indesejado, não por problemas psicossociais gerais, mas sim pela insatisfação com a própria imagem (POPE; WARD, 1997). Segundo os mesmos autores, deformidades na face trazem ainda um complicador social que envolve a própria família do paciente. O indivíduo por vezes não pode trabalhar e necessita receber tratamento continuado.

Um rosto desfigurado pode gerar perturbações de identidade na relação do indivíduo consigo mesmo, com seu cônjuge e/ou com a comunidade que o cerca (TANNER; MOBLEY, 2006), os tornando complexados e diminuídos físico e psicologicamente. Por isso, a mutilação na face atinge não apenas uma parte do rosto, ela afeta também a pessoa e seu nicho como um todo (POPE; WARD, 1997; GOIATO, MANCUSO, GUIOTTI, 2005).

Por último, o simbolismo proporcionado pela face representa sinais de uma expressividade a ser decifrada e vista. Ao reabilitar proteticamente um indivíduo com uma PBMF, o profissional reabilita também uma função sobre a dimensão social do mesmo, haja vista que uma prótese posicionada na face é também uma fonte de símbolos. Assim, surge uma interface entre ciência e arte, com aspectos científicos e anatômicos em um lado, e aspectos culturais e artísticos de outro (DESTRUHAUNT, POMAR, VIGARIOS, 2010).

4.2- As próteses bucomaxilofaciais

A prótese bucomaxilofacial (PBMF) é definida como um ramo da prótese concentrado na restauração e/ou substituição de estruturas faciais e estomatognáticas

por meio do uso de substitutos artificiais que podem ou não ser removidos pelo paciente (GOIATO *et al.*, 2009)

Outros conceitos são utilizados para definir esta especialidade. Rezende *et al.* (1997) descreve que a PBMF é a especialidade da odontologia que visa o estudo clínico e a reabilitação anatômica, funcional e estética, por meio de substitutos, de regiões da maxila, da mandíbula e da face, ausentes ou defeituosas. De forma semelhante, Goiato *et al.* (2009) descreveram a PBMF como a ciência e a arte da reconstrução anatômica, cosmética ou funcional, através da substituição artificial de estruturas da cabeça e pescoço, que estão em falta ou com defeito.

Segundo o Conselho Federal de Odontologia, até agosto de 2015 haviam 268.568 cirurgiões dentistas no Brasil, e destes, apenas 62 especialistas em Prótese bucomaxilofacial (CFO, 2015). A PBMF confere habilidades específicas que constam nas Diretrizes Curriculares Nacionais do curso de graduação em odontologia do Ministério da Educação, 2015. Nestas diretrizes observa-se a necessidade de identificação em pacientes e grupos populacionais das doenças e distúrbios bucomaxilofaciais, bem com a execução adequada de procedimentos para diagnóstico, prevenção, tratamento e controle destes indivíduos.

Entre as diversas funções de uma PBMF, constata-se o reestabelecimento do contorno facial, o preenchimento da cavidade/ deformidade, e a reabilitação, ainda que parcial, da função da parte defeituosa. Porém, o principal objetivo de uma prótese facial é incluir o indivíduo socialmente (Sadighpour, Msmmoumi 2007).

Simões *et al.* (2009) defendem a importância da PBMF como especialidade. Segundo estes, a grande abrangência desta especialidade em áreas distintas requer profissionais de vasto conhecimento clínico para trabalhar conjuntamente em equipes multidisciplinares, com o tratamento executado por uma gama de profissionais sincronizados no âmbito ambulatorial e hospitalar, além de sua condição de especialistas munidos dos conhecimentos específicos requeridos para tal. Os pesquisadores frisam ainda que as causas que levam à utilização das próteses bucomaxilofaciais, tais como neoplasias e traumas por acidentes automobilísticos e por arma de fogo, possuem incidências cada vez maiores. Daí a importância desta

especialidade e de pesquisas que enfoquem o estudo de materiais ideais para o tratamento dos indivíduos acometidos.

4.2.1 Tipos de PBMF

As PBMF ou dispositivos bucomaxilofaciais podem ser utilizados para o tratamento de deformações e para a prevenção de alguns tipos de agravos. A exemplo da prevenção, pode-se citar os aparelhos protetores bucais esportivos utilizados por atletas ou competidores, e os dispositivos de auxílio para aplicação radioterápica e cirúrgica (aparelho intraoral rádio protetor). O último promove a redução da dose de radiação em áreas específicas diminuindo, assim, a intensidade dos efeitos colaterais que ocorrem neste tipo de tratamento. O tratamento reabilitador protético estende-se às perdas intraorais, extraorais, ou conjugadas (BEUMER; CURTIS; MARUNICK, 1996; REZENDE *et al.*, 1997; SIMÕES *et al.*, 2009)

As perdas intraorais envolvem as grandes perdas de maxila e mandíbula, o tratamento das fendas labiopalatais e estende-se também as perdas extraorais (faciais), utilizando próteses classificadas como ocular, oculopalpebral, nasal, auricular e facial extensa (SIMÕES *et al.*, 2009).

As PBMFs extraorais nas perdas oculares reconstroem a porção do globo ocular, e quando sua extensão recobre uma perda de tecido que envolve o supercílio, elas recebem o nome de próteses óculo palpebrais. Anatomicamente, esta prótese ajuda a dar sustentação para os tecidos circunjacentes ao globo ocular enucleado, conferindo suporte para diminuir a atrofia da região orbicular. As causas mais comuns de enucleação do globo ocular, segundo Kneževi *et al.* (2013), são as neoplasias (melanoma coróide e retinoblastoma), glaucoma e trauma. A infecção ocular (endoftalmite) também é uma causa comum de enucleação do globo ocular. A perda desta estrutura é mais comum no sexo masculino.

Tanner e Mobley, em 2006, levantaram que traumas, defeitos cirúrgicos ou congênitos (como na microtia característica da Síndrome de Treacher Collins), podem levar à perda ou má formação da orelha externa, assim como ressecções cirúrgicas para tratamento de neoplasias, a exemplo do carcinoma basocelular. A prótese auricular é feita para recuperar as perdas de tecido causadas por estes defeitos. Os principais meios de retenção para este tipo de prótese, conforme citado pelos autores,

são implantes ósseo integrados e adesivos, os quais são selecionados levando-se em consideração principalmente a condição dos remanescentes anatômicos circunvizinhos à deformidade, à idade do paciente e quão ativo o mesmo é.

Quanto às perdas do apêndice nasal, a prótese nasal comporta-se de modo a restaurar proteticamente as faltas de substância desta região. De acordo com Patrocínio, Azevedo (2013), as causas mais frequentes de deformidades nasais são decorrentes de cirurgias oncológicas, traumas, doenças e acidentes automobilísticos. À confecção deste tipo de prótese são necessárias várias etapas, como a moldagem facial, aquisição de um modelo de trabalho e subsequente escultura em cera (podendo ser indireta ou não), passando pela escolha e coloração do material que se deseja confeccionar prótese. A retenção desta pode ser feita por meios plástico-cirúrgicos (alças de pele), adesivos, implantes ou por meios mecânicos, como aquele onde usa-se cliques, magnetos, botões de acrílico e armação de óculos para sustentação da PBMF (PATROCÍNIO; AZEVEDO, 2013).

Em algumas circunstâncias a face pode apresentar perdas de amplas porções teciduais. PBMFs extensas podem ser necessárias devido a traumas acometendo uma grande área tecidual. Além disso, a própria ressecção cirúrgica de tumores que exige margem de segurança como medida preventiva pode acarretar a remoção de amplas regiões do rosto (NEVES, et al., 2004).

Há também, segundo Reis *et al.* (2013), lesões causadas por tiros na face, que são extremamente mutilantes e de difícil tratamento. Em muitos casos um dano oftalmológico e neurológico acometerá o indivíduo trazendo a necessidade de um tratamento e acompanhamento multidisciplinar. A reabilitação cirúrgica, assim, far-se-á necessária, e em alguns casos haverá a necessidade de confecção de uma prótese bucomaxilofacial.

Reis *et al.* (2012), realizaram um estudo entre 2008 e 2011 envolvendo policiais militares atendidos no Serviço de Cirurgia Bucomaxilofacial do Hospital Central da Polícia Militar do Rio de Janeiro, que foram atingidos na face por armas de fogo. Dentre os 34 casos, eles encontraram que 25 deles (aproximadamente 73%) tiveram tecidos moles e duros (ossos e dentes) acometidos, sendo que em oito casos os acometidos tiveram perda de segmento. Após a cirurgia de reconstrução, em muitos casos há

necessidade de utilização de prótese como tratamento para estes indivíduos.

O tratamento de reabilitação é multidisciplinar, envolvendo combinações de opções de tratamento invasivas e não invasivas. Na maioria dos casos o trabalho do protesista bucomaxilofacial estará conjugado com outras modalidades de tratamento, como a cirurgia (ARIANI *et al.*, 2013). Os aprimoramentos de materiais, instrumentais e técnicas cirúrgicas, além da imagiologia envolvendo a utilização da tomografia computadorizada de alta resolução, ressonância magnética e scanners, têm contribuído significativamente para a reconstrução de deformidades usando tanto materiais autólogos como aloplásticos (CHEN, CHEN, 2010).

Em trabalhos que envolvam extensos procedimentos, utiliza-se uma combinação de retalhos locais, transferência de tecido livre para o local e implantes osseointegrados como condução de reabilitação. O êxito destas medidas depende diretamente da consideração dos aspectos psicológicos do paciente (STEFFEN *et al.*, 2010).

Dentre os principais aspectos relacionados ao tratamento multidisciplinar dos pacientes com deformidades que devem ser avaliados pelo protesista bucomaxilofacial, encontram-se os achados patológicos, o número/ posição de dentes remanescentes e de tecidos de suporte, e a preferência do paciente com relação ao tratamento cirúrgico ou a reconstrução protética (ARIANI *et al.*, 2013).

Além disso, é importante avaliar o estado mental e a coordenação motora para o paciente lidar com a PBMF, a habilidade técnica do cirurgião dentista e do protesista e a disponibilidade de suporte para pacientes incapazes de cuidar de sua prótese (LEMON *et al.*, 2005). O tratamento reabilitador protético, em muitos casos, apresenta resultado estético próximo ao natural e por vezes traz menos inconveniências quando comparado ao tratamento cirúrgico de reconstrução (WILKES, WOLFAARDT, 1994; GOIATO *et al.*, 2011).

O custo do tratamento reabilitador é extremamente oneroso ao paciente e aos sistemas de saúde. A durabilidade de uma PBMF externa, em média, é de um e meio a dois anos (ISHIGANI *et al.*, 1997; VISSER, *et al.*, 2008). Depois disso, ela começa a sofrer alterações em suas propriedades mecânicas e precisa ser substituída (TANNER, MOBLEY, 2006). Além das despesas com sua prótese, o paciente poderá precisar de

assistência psicológica, fisioterápica, entre outras, o que torna custoso seu tratamento.

A partir das argumentações acima apresentadas, observa-se que entre os diversos fatores que permitem que uma PBMF seja adequada e supra as necessidades dos pacientes, estão os materiais utilizados nas reabilitações maxilofaciais.

4.3- Silicones

A busca do ser humano para sanar defeitos da face é muito remota, desde a era dos fenícios (cinco séculos *a.C*) até hoje, através de substitutos artificiais. Múmias egípcias foram encontradas em escavações arqueológicas portando orelhas, nariz e olhos artificiais. A reconstituição facial pode resgatar a identidade de indivíduo, seja por sua função reabilitadora, pela saúde, ou pela estética (CARDOSO, 1990). Porções faciais ausentes, nos primórdios, eram reconstruídas com materiais como madeira, marfim, cera e metais (ANDRES *et al.*, 1992), além de outros materiais, como os cristais, que em 1835 foram utilizados para a confecção de próteses oculares (REZENDE *et al.*, 1997).

A resina acrílica passou a ser utilizada como material restaurador aproximadamente no ano de 1937, com o intuito de substituir um material borrachoide que utilizava-se para a confecção de próteses até então. Pigmentos foram adicionados ao polímero da resina acrílica para a caracterização da mesma. Este material é utilizado até hoje, principalmente em leitos anatômicos onde naturalmente exige-se pouca mobilidade do tecido. A resina acrílica é um material de fácil aquisição e passível de reparos. Além disso, apresenta boa longevidade (cerca de dois anos) e alto grau de dureza. As principais desvantagens da resina acrílica são a alta rigidez, absorção de água e impossibilidade de duplicação (KHINDRIA *et al.*, 2009; MALLER *et al.*, 2010).

Após a segunda Guerra Mundial, a resina acrílica passou a ser utilizada na confecção de próteses oculares pela impossibilidade de os Estados Unidos receberem os olhos artificiais alemães. Os odontólogos Syanley F Erpf, Victor Dietze Milton S. Wirtz criaram um programa de olhos plásticos utilizando-se deste material (REZENDE, *et al.*, 1997).

As próteses bucomaxilofaciais foram usadas como opção de tratamento para ferimentos balísticos e sequelas pós guerra. Foi também após a Segunda Guerra

Mundial que os silicones começaram a surgir comercialmente, porém, foram utilizados e pesquisados na área médica somente após o ano de 1953 (ABDELNNABI *et al.*, 1984, KHINDRIA *et al.*, 2009).

Hanson *et al.* (1983) afirmaram que os materiais mais utilizados para a confecção de próteses faciais são a resina acrílica termicamente ativada e os silicones, polimerizados pelo calor e à temperatura ambiente.

Além da resina e do silicone, Mitra *et al.* (2014) descrevem alguns materiais opcionais utilizados na confecção de PBMF. Entre estes, encontra-se o elastômero polietileno clorado, da área industrial. Este material aparenta ser uma opção de uso em locais onde o custo do silicone é proibitivo. O material é pouco irritante à mucosa, não carcinogênico e menos tóxico que alguns silicones. Seu processamento, contudo, requer moldes metálicos e envolve altas temperaturas. Os autores citam também o policloreto de vinila, um material transparente, insípido e inodoro, que tem como vantagens sua flexibilidade e adaptabilidade à coloração intrínseca e extrínseca.

4.3.1 Requisitos e pontos críticos

Ao se analisar um material para a confecção de PBMF deve-se levar em conta diversas propriedades que resultarão na saúde do paciente. Estas propriedades são fundamentais para o adequado comportamento do material quando sujeito a intervenções ambientais como a desinfecção, o uso, o envelhecimento, a caracterização, sua relação com os tecidos humanos e sua aparência.

Abdelnnabi *et al.*, em 1984, categorizaram as propriedades dos materiais para próteses faciais. Dividiram-nas em três requisitos ideais: 1- características de processamento dos materiais, como baixa viscosidade no tempo de trabalho, boa coloração intrínseca e extrínseca, baixa solubilidade; 2- propriedades mecânicas, tais como: resistência à tração, módulo de tensão, resistência ao rasgamento, dureza superficial e porcentagem de alongamento adequadas; 3- habilidade de promover comodidade ao paciente, não ser alérgico não ser tóxico e nem carcinogênico, ser higiênico, possuir estabilidade química e periférica, fácil aderência aos tecidos vizinhos, baixa condutibilidade térmica e custo moderado. Estes requisitos têm sido parcialmente resolvidos com o uso de materiais à base de silicone, que, segundo os autores,

constituem os melhores materiais para prótese facial.

Bulbulian, em 1945, listou alguns pré-requisitos que os materiais para a confecção de PBMFs deveriam contemplar. Entre eles destacou a biocompatibilidade, flexibilidade, leveza, baixa condutibilidade térmica, durabilidade, translucidez e amoldabilidade. Em 1960, começou-se a utilização de diversos tipos de elastômeros para a confecção de PBMF, entre eles os silicones para a confecção de próteses faciais reconstrutivas. Benoist (1962), citou as qualidades exigidas para a confecção de próteses, destacando como importantes a maciez e a leveza que a mobilidade da face imprime a estas próteses. Somente um material bastante flexível e elástico seria capaz de conservar estas deformações constantes, trazendo uma adaptação satisfatória.

Cantor *et al.* (1969) afirmaram que o sucesso do resultado estético e a reconstrução protética facial imperceptível são determinados primariamente e pela natureza do defeito físico, pela habilidade e experiência do profissional e pelas propriedades dos materiais empregados. Segundo eles, um dos aspectos mais angustiantes nos tratamentos com próteses faciais é o fato de se tornarem desagradáveis após poucos meses de uso, devido às mudanças de cor e à distorção das margens. Schaaf (1970) afirmou que os compostos de silicone são os materiais que mais se aproximam do material ideal para prótese bucomaxilofacial. Ele cita como desvantagem a dificuldade de caracterização adicional após a prótese já estar pronta.

Neves e Villela (1998), apontaram que o silicone é o material que apresenta características mais próximas de um material ideal para a confecção de PBMFs, embora possua custo elevado e difícil aquisição (devido à fabricação estrangeira). Kanter (1970) afirmou que as principais desvantagens deste material são sua baixa resistência à tração e ao rasgamento nas finas bordas da prótese, quando da limpeza, colagem e sucessivas remoções.

Outro aspecto importante levantado por Mitra *et al.* (2014), é a moldagem. Os autores afirmam que a moldagem de indivíduos mutilados é, de um modo geral, extremamente delicada e de difícil condução, devido à exposição de tecidos e estruturas anatômicas. Logo, a polimerização do material deve ocorrer em uma temperatura baixa o suficiente para permitir a reutilização dos moldes. A mistura dos componentes individuais deve ser fácil, tolerando uma certa margem de erro. O tempo

de trabalho deve ser apropriado para que o profissional tenha tempo suficiente para manipular o material adequadamente. Além disso, o material deve ser fácil de colorir.

Dentre os aspectos estéticos, a prótese idealmente deve se apresentar imperceptível ao público quando utilizada, fidedigna à representação anatômica ao tecido que está repondo no mais fino detalhe (CANTOR *et al.*, 1970). A pele possui suas próprias caracterizações, tais como efélides, telangectasias, manchas, pelos, etc., e o material deve permitir a reprodução destas nuances para dar um aspecto vital à prótese. Uma descoloração e descaracterização das próteses as tornam perceptíveis e inadequadas ao uso, representando um impacto negativo na qualidade de vida (ARIANI, *et al.*, 2013; MARK; LEMON, 2001). Assim, o material deve apresentar uma fácil caracterização que seja duradora quando da desinfecção e exposição ao ambiente externo (KIAT-AMNUAY *et al.*, 2006; LEMON *et al.*, 1995).

Ao tecer considerações a respeito dos materiais para prótese facial, Graziani (1982) indicou como requisitos fundamentais: a resistência à flexão (propriedade mecânica de resistir à fadiga flexural, ou seja, ao recurvamento repetido até quebrar) e a inalterabilidade quanto à forma e volume. Estas propriedades são fundamentais para o adequado comportamento do material quando sujeito à intervenções ambientais como a desinfecção, o uso, o envelhecimento, a caracterização, sua relação com os tecidos humanos e sua aparência.

Mitra *et al.* (2014), abordaram que as propriedades químicas deveriam se manter estáveis quando submetidos a agressões do ambiente, dos adesivos e de seus solventes. O material idealmente deve durar no mínimo seis meses sem comprometer suas características físicas e estéticas. Os mesmos autores afirmam ainda que as propriedades químicas deveriam se manter estáveis quando submetidos à agressões do ambiente, dos adesivos e de seus solventes. O material idealmente deve durar no mínimo seis meses sem comprometer suas características físicas e estéticas.

Em 1972, Sweeney *et al.* testaram cloreto polivinílico (PVC) como material para confecção de PBMF, submetendo este produto a condições semelhantes às do meio ambiente. Os pesquisadores concluíram que uma das áreas críticas da prótese é a margem onde a restauração contata com o tecido remanescente. Por razões estéticas, essa borda deve ser muito fina, para responder aos movimentos dos tecidos da face.

Segundo os autores, um ano era o tempo máximo de vida útil da PBMF, e a maioria dos pacientes necessitava de uma substituição em aproximadamente oito meses.

Uma das maiores dificuldades neste material é a estabilidade da cor. Com o tempo de uso e os pigmentos atualmente utilizados em elastômeros exibem mudanças de cor ao longo do tempo. Segundo Lai *et al.* (2002), uma escolha de cor adequada depende da experiência do clínico e é um procedimento difícil.

Maller, Karthik e Maller, em 2010, ressaltaram os métodos de coloração dos silicones usados na confecção de PBMF. A pigmentação destes materiais pode ser intrínseca, extrínseca ou ambas. Na intrínseca, adiciona-se pigmentos ao silicone transluzente até que se tenha uma cor adequada, e fibras de Rayon antes da cura do material. Para o sucesso deste método, os pigmentos precisam ser dispersos no polímero e não ter nenhum efeito adverso significativo quanto às propriedades físicas do material. Na coloração extrínseca, quando o material já vulcanizou, a cor da peça que já está aceitável pode ser aprimorada, aplicando-se pigmentos na superfície da prótese.

Outro fator importante na seleção do material é a possibilidade de higienização, já que estes materiais estarão constantemente em contato com a pele. *et al.* (2004), descreveram um protocolo de higienização caseira e de cuidados a serem tomados com as próteses pelos pacientes. Os autores sugeriram que os cuidados de desinfecção, colocação e remoção da PBMF, bem como a preservação do tratamento são fundamentais para a longevidade da prótese.

Ariani *et al.* (2013), ressaltaram que as superfícies de silicone das PBMFs podem ser colonizadas por biofilme de múltiplas espécies incluindo fungos *Cândida* spp. Fungos do gênero *Penicillium* foram atribuídos a áreas de descoloração em próteses nasais. Por isso, em casos onde o paciente não consiga higienizar propriamente sua prótese, a utilização de um antifúngico junto ao material pode estar indicada (PIGNO, GOLDSHIMIDT; LEMON, 1994). Eleni *et al.* (2013), abordaram que os fatores indesejáveis associados à longevidade das próteses incluem a descoloração, degradação pela luz UV e outros fatores ambientais, como poluição e degradação por microrganismos.

A biocompatibilidade é um fator essencial aos materiais a serem utilizados

(SIMÕES, *et al.* 2009). Ela permitirá que o organismo do indivíduo não reaja adversamente ao material, o que poderia levar a irritações, prurido, inflamação, alergias, etc., como uma reação frente ao uso da prótese. O material não deve piorar a condição dos tecidos remanescentes, e sim ser biocompatível, permitindo um reparo adequado no caso de exposições (SABOYA, 1996; NEVES; VILLELA, 1998).

Um material ideal é aquele acessível tanto para estudos quanto para sua utilização na confecção das PBMFs (TANNER; MOBLEY, 2006; NEVES *et al.*, 2004). O produto deve ser de fácil obtenção e ter baixo custo (ISHIGANI *et al.*, 1997; GUIOTTI, 2006, VISSER, *et al.*, 2008), devendo, para tanto, promover boa durabilidade às PBMFs confeccionadas (ELENI *et al.*, 2008, CANTOR *et al.*, 2009)

Como uma alternativa ao alto custo dos silicones produzidos em países desenvolvidos para o tratamento reabilitador protético, Neves e Villela (1998) e Neves *et al.* (2004) propõem a utilização dos silicones acéticos de fabricação nacional. Segundo os autores citados, estes materiais são fabricados com o intuito de vedamento de superfícies, nas cores preta ou incolor. Eles possuem baixo custo, de fácil obtenção, e são capazes de reproduzir uma estética aceitável nas PBMFs, além de dispensarem o uso de catalisadores e de possibilitarem reparos e repigmentação das próteses.

Os silicones acéticos são compostos por poliorganosiloxano (silicone propriamente dito); dióxido de silício, como particulador de carga, e organoacétosilano (SABOYA, 1990). Eles vulcanizam-se à temperatura ambiente, e liberam o ácido acético durante as 24 horas iniciais de seu processo de vulcanização, daí o nome deste grupo.

Visando conhecer melhor o comportamento de três silicones acéticos fabricados no Brasil, Saboya (1990), em sua dissertação de mestrado, pesquisou a respeito da liberação de ácido acético presente na formulação dos mesmos. O autor obteve valores semelhantes nos três silicones e observou que, após 24 horas, os materiais se estabilizavam quanto à liberação de ácido acético. O autor levantou, ainda, que novos estudos devem ser realizadas para permitir o uso dos referidos produtos (Silastic 732 R.T.V., Rhodostic 151 e TH 213) dentro da especialidade da PBMF.

Guiotti, em 2006, avaliou comparativamente um silicone de fabricação nacional (Silastic 732 RTV) e um de fabricação estrangeira (MDX4-4210), para próteses, em

função do efeito do tempo de armazenagem, da desinfecção química e da pigmentação sobre a deterioração marginal e a dureza SHORE A. Entre outros achados, a autora observou que os dois grupos sofreram deterioração marginal com o passar do tempo, além de sofrerem aumento de sua dureza SHORE A nos primeiros 6 meses. O silicone Silastic 732 RTV mostrou-se estatisticamente mais flexível que o MDX4-4210.

Abdelnabi *et al.* (1984), abordam que a dificuldade de obtenção e o custo elevado dos materiais representam um fator limitante tanto para a aquisição do produto pelo profissional, quanto ao custeio do tratamento reabilitador pelo paciente. O processo de fabricação, aquisição e custeio da prótese, bem como as características químicas, biológicas e estéticas, contam com boa parte das propriedades ideais de um produto para confecção de PBMFs.

Ariani *et al.* (2013), apontaram como principais falhas dos materiais reabilitadores protéticos a ruptura do silicone devido ao ato de colocação e remoção da prótese, a descoloração das bordas da prótese retida por adesivos após aproximadamente um ano de uso, e a descoloração do material como um todo após 18 meses de uso. Os autores afirmam que para superar os desafios quanto às propriedades dos materiais é imprescindível que desenvolvedores e fabricantes destes produtos trabalhem próximos aos clínicos.

Segundo os autores supracitados, o desenvolvimento de novas técnicas e materiais é caro e o grupo de pacientes que precisará desta tecnologia é limitado. Por isso, a indústria frequentemente torna-se desinteressada em cooperar com os clínicos. Eles concluem que os protesistas bucomaxilofaciais devem convencer técnicos e fabricantes de que o desenvolvimento e aprimoramento dos materiais impactará muito na qualidade de vida dos pacientes com deformidades.

Finalmente, Neves; Villela (2004), afirmam que os materiais correntemente utilizados são de alto custo, com fabricação estrangeira e não atendem a todas as características de um material reabilitador ideal, além de possuírem baixa durabilidade.

Não obstante, há ainda uma série de fatores mecânicos que precisam ser definidos, estudados e buscados para o desenvolvimento de um material reabilitador ideal (Quadro 1).

Quadro 1: Propriedades mecânicas ideais de um material para confecção de PBMFs.

Propriedade	Descrição	Importância	Padrão ideal
Resistência ao rasgamento (Anusavice, 2009)	Resistência do material às forças de rasgamento	Evitar rupturas na borda da prótese durante sua remoção e manuseio	Entre 30 e 100 psi (53 a 175 N/cm)
Resistência à tração e % alongamento máximo (Lai et al., 2002)	Relativo à flexibilidade do material	Reproduzir movimentos da musculatura facial de acordo com o local da deformidade	Entre 300 a 1,000 psi (2.0 a 7 MPa)
Módulo dinâmico (Sakaguchi & Powers, 2012)	Razão entre stress à tensão de deformações cíclicas com frequência e ponto específicos na curva tensão-deformação.	Demonstra a não-linearidade de um material no gráfico tração-estresse. Revela a natureza flexível do material.	Baixo módulo dinâmico
Dureza (Mirabedini et al., 2008)	Resistência à abrasão	Textura do material, responder aos movimentos faciais	Menor que 40 Shore A
Rigidez (Sakaguchi & Powers, 2012)	Capacidade de resistir à deformação	Evitar o endurecimento do material em temperaturas frias	Deve possuir baixa temperatura de transição de vidro
Molhabilidade (Aziz et al., 2003)	Medida pelo ângulo formado entre a água e a superfície do material.	Lubrificação da superfície protética e conforto do paciente	Boa capacidade de molhabilidade
Sorção de água (Begum et al., 2011)	Quantidade de líquido que entra no material ou fica aderido à sua superfície	A prótese pode absorver água, saliva/suor, alterando suas propriedades físicas/ cor	Prótese não deve distorcer ao fervimento/ desinfecção no vapor
Densidade (Liu et al., 2013)	Força exercida por um corpo sobre a superfície que se opõe à sua queda	Quando leves proporcionam menor pressão e maior conforto	Devem ser leves

Fonte: Anusavice, 2009; Lai et al., 2002; Sakaguchi & Powers, 2012; Mirabedini et al., 2008; Aziz et al., 2003; Begum et al., 2011; Liu et al., 2013.

4.3.2 Tipos de silicone

Entre 1970 e 1990, diversos tipos de silicones (conhecidos também como polidimetilsiloxanos) começaram ser estudados e aperfeiçoados para sua utilização na confecção de PBMFs.

Silicones são materiais resultantes de uma mistura de substâncias orgânicas e inorgânicas. As cadeias principais do silicone constituem-se de pontes de silício e oxigênio ou silício e carbono com grupamentos laterais ligados à cadeia principal (Fig. 1), conferindo flexibilidade, baixa viscosidade e tensão de superfície ao material (HUBER; STEPHAN, 2002, MITRA *et al.*, 2014).

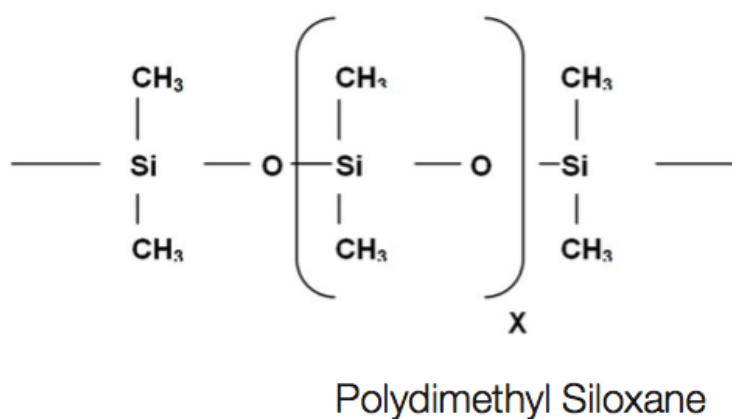


Figura 1- Estrutura química do PDMS (silicone), onde X expressa seu grau de polimerização.

Fonte: Adaptado de Mitra *et al.*, 2014, pg. 9.

Os silicones são classificados em quatro subdivisões, baseado na sua aplicação, a saber: I) Área de Implantes: Precisam ser muito testados e submetidos aos requisitos

da FDA (Food and Drug Administration); II) Área médica: São aprovados para uso externo. Utilizados para a confecção de PBMFs; III) Área de limpeza; IV) Área industrial/ com aplicações industriais (MALLER; KARTHIK; MALLER, 2010).

Lai e Hodges, em 1999, citaram os silicones como sendo polímeros compostos de moléculas de alto peso molecular arranjados em uma repetição de unidades básicas que formam longas linhas ou cadeias cíclicas. Como características gerais, eles apontaram que os silicones são bem tolerados pela pele, relativamente duráveis e resistentes ao atrito, de fácil limpeza (porém sofrem descoloração com a limpeza caseira com clorexidina), flexíveis e não condutores de calor.

Chalian e Phillips (1974), estudando os materiais empregados em prótese bucomaxilofacial, destacaram o uso dos silicones R.T.V. e H.T.V. para as próteses extraorais. O silicone HTV (abreviatura do inglês "*Heat Temperature Vulcanized*" *silicon*) é um material branco, com consistência de massa de vidraceiro e alta viscosidade. O processo de vulcanização deste material resulta de uma reação de adição. Sua temperatura de processamento gira em torno de 180 a 220 graus centígrados por cerca de 30 minutos sob alta pressão utilizando-se de moldes metálicos. Embora trabalhoso e ainda que a incorporação de pigmentos seja difícil, os resultados obtidos utilizando-se este material podem ser excelentes.

Também segundo Lai e Hodges (1999), o silicone HTV é mais durável e resistente do que o RTV, mas exige uma técnica de trabalho muito mais sofisticada.

Anusavice (2009) ressaltou que as principais vantagens dos silicones HTV são sua ótima estabilidade química e de cor e excelente resistência à tração e rasgamento. Porém, os silicones HTV demandam de uma técnica sensível, são bastante opacos (fator que prejudica a estética) e possuem uma baixa resistência nas bordas.

Os silicones RTV (do inglês "*Room Temperature Vulcanized Silicone*"), por outro lado, são processadas em moldes de gesso à temperatura ambiente. As duas formas de reação sofridas entre a base e o catalizador por estes materiais são a de condensação e a de adição, tendo o ácido acético como subproduto. Anusavice (2009) dispõe que os silicones RTV que sofrem reação de adição não são verdadeiramente curados em temperatura ambiente. Eles necessitam do aquecimento do polímero até cerca de 150 °C para que este tome presa. Com o uso de tintas a óleo, fibras tingidas e

pigmentos, estes silicones ficam com um aspecto muito parecido de pele humana.

Os silicones RTV são hidrofóbicos, possuem propriedade adesivas eletivas e podem ter sua presa inibida por traços de aminas, sulfúrico ou óxidos de nitrogênio (MITRA *et al.*, 2014). Contudo, apresentam boa estabilidade de cor, facilidade de manipulação e biocompatibilidade. Os silicones RTV são monocromáticos e não são tão resistentes como os HTV. Com relação aos outros materiais utilizados na prótese bucomaxilofacial, ambos os silicones (HTV e RTV) possuem alta resistência ao rasgamento uma vez que eles esticam, mas não rasgam (Quadro 2). (MITRA *et al.*, 2014).

Propriedade	Silicone HTV (Silastic S-6508, 370, 372, 373, 382, 379, Q7-4635, Q7-4650, Q7-4735, e SE-4524U)	Silicone RTV (Silastic 382, 399, 891, MDX4-4210, Cosmesil, A-2186, and A-2186F)
Resistência à tração (MPa)	5,87	4,20
Alongamento máximo (%)	441	445
Resistência ao rasgamento (dines/cm x10⁶)	Não rasga, mas estica	Não rasga, mas estica
Módulo dinâmico (MPa)	4.66	2.12

Quadro 2: Comparação de propriedades mecânicas dos silicones HTV e RTVs.

Fonte: Adaptado de Mitra *et al.*, 2014, pg. 10.

Al-Harbi *et al.* (2015) avaliaram o efeito do calor e umidade sobre três tipos de silicones utilizados para a confecção de próteses, a saber: O silicone TechSil S25 (tipo HTV), A-2186 e MED-4210 (ambos RTVs). As amostras ficaram expostas ao ambiente externo recebendo calor e umidade durante 6 meses. Um grupo que não foi exposto ao ambiente externo foi usado como controle. Após o período experimental e análise

dos resultados, os autores observaram que os três silicones foram alterados adversamente pelas condições climáticas de calor e umidade do ambiente. Entre as alterações, foi observada uma redução do percentual de alongamento, módulo de elasticidade e resistência ao rasgamento.

Segundo Lai, Hodges (1999), o silicone HTV é mais durável e resistente do que o RTV, mas exige uma técnica de trabalho muito mais sofisticada.

Dentro desses dos dois grupos mais utilizados na confecção de PBMFs (HTV e RTV) existem várias marcas comerciais disponíveis no mercado internacional que foram avaliadas ao longo dos anos.

Begum *et al.*, em 2011, testaram três diferentes tipos de silicones para saber quais as propriedades mecânicas dos mesmos e qual deles teriam um melhor desempenho em testes mecânicos de força, de alongamento e absorção de água. Os autores testaram os silicones Cosmesil standard, Elastomer Prestige e Cosmesil de alta Complacência. A única diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) entre os três grupos, foi em relação à força de rasgamento, sendo que o silicone Cosmesil de alta complacência teve a maior resistência ao rasgamento dos três materiais.

Em 1992, Sanchez *et al.* compararam as propriedades físicas de dois silicones utilizados para confeccionar próteses faciais, o MDX4-4210 e um novo material, o A-2186. As propriedades analisadas foram resistência à tensão, alongamento, resistência ao rasgamento e a dureza SHORE A. Estas propriedades testadas foram selecionadas devido a sua significância clínica para a fabricação de próteses faciais. De acordo com os resultados deste estudo, o novo material apresentou melhores resultados que o Silastic MDX4-4210. O A-2186 também provou ser mais macio que o Silastic, sendo, portanto, uma boa escolha para próteses faciais, de acordo com o autor.

Em 2003, Aziz *et al.* analisaram as propriedades mecânicas de três silicones - Cosmesil Alta Complacência (MED-4920) – Elastômero Prestige e Factor II (A 2186) . Os pesquisadores encontraram que nenhum dos materiais abrangem todas propriedades ideais de um silicone para PBMF. Dentre os materiais estudados, o silicone Factor II teve a maior resistência ao rasgamento, enquanto os outros dois silicones possuíam boas propriedades mecânicas, porém alta viscosidade e muita absorção de água.

Andres *et al.* (1992), realizaram um levantamento internacional que consistiu em um questionamento envolvendo a Associação da Academia Americana de Prótese Bucomaxilofacial, os diretores dos programas de prótese da graduação e pós-graduação e os membros da Associação Americana de Aloplasia (uma organização de protéticos). O propósito foi, entre outros, determinar quais eram os materiais mais frequentemente utilizados por eles na fabricação de próteses faciais. Os resultados desse levantamento indicaram que a maioria dos protesistas e protéticos estavam usando silicones RTV, sendo o MDX 4-4210 o mais popular.

Segundo Montgomery, Surdarat (2010), o silicone Silastic Medical Adhesive Type A é o mais comumente utilizado na caracterização externa dos silicones. O produto é aplicado na superfície da prótese já vulcanizada para mimetizar os detalhes da pele, promovendo uma coloração externa após a confecção da peça protética. Os autores citaram ainda, o silicone MDX4-4210 como sendo o mais comumente utilizado na confecção de PBMFs.

Nos últimos 15 anos, alguns estudos vêm sendo realizados na tentativa de aprimorar estas propriedades fisicomecânicas dos materiais reabilitadores. Lai *et al.* (2002), introduziram um novo organosilicone, denominado MPDS - MF 60, e compararam-no com o silicone A-2186 quanto às características mecânicas de dureza, e resistência à tração e ao rasgamento. O novo silicone apresentou uma dureza similar ao A-2186, enquanto sua resistência à tração e ao rasgamento foi maior no silicone MPDS - MF 60. O novo material foi então avaliado como possuindo adequadas características mecânicas para utilização clínica.

Ao testar o uso de fibril ou reforços de sílica (sílica polvilho) no elastômero de silicone usado para a preparação de PBMFs, Karayazgan, Gunay e Evlioglu, em 2003, perceberam um reforço do referido material, e que as propriedades mecânicas (resistências à tração ou tensão de ruptura e alongamento de ruptura) aumentaram, com uma fração de volume de sílica crescente até 35%, considerando também que a resistência ao rasgamento aumentou. Os autores encontraram ainda que o acréscimo de tulle (produto usado no teatro para coser barba ou bigode) na fabricação das próteses aumenta a resistência ao rasgamento nas margens da PBMF.

Com o intuito de melhorar a estabilidade de cor de silicones comumente

utilizados na confecção de PBMFs, Kantola *et al.*, em 2013, adicionaram pigmentos termo sensíveis ao silicone MDX4-4210 durante o processo de coloração intrínseca, numa concentração de 2% do material. Os pesquisadores encontraram que, quando submetidos à temperatura de -18 °C o material apresentou uma mudança de cor, adquirindo tonalidade avermelhada, como o que ocorre naturalmente em regiões como orelhas e nariz, durante dias muito frios.

Em 2013, Liu *et al.*, adicionaram microesferas ocas ao elastômero do silicone MDX4 4210, utilizando-se como diluente para estas partículas o silicone Q7- 9180. As frações de volume das microesferas ocuparam 0, 5, 15 e 30% do volume do silicone. Os principais resultados encontrados foram a diminuição da resistência ao rasgamento e alongamento até ruptura conforme o volume de partículas aumentava no silicone. O produto apresentou boa biocompatibilidade. Os autores sugerem que a concentração de 5% de microesferas rendem materiais leves, com boa flexibilidade e biocompatibilidade, sendo potencialmente um material promissor à aplicação clínica.

A fim de melhorar as propriedades fisicomecânicas e dos silicones RTV, Mirabedini *et al.* (2008), adicionaram dióxido de titânio como partícula de carga aos silicones, numa concentração de 5, 10, 15 e 20%. Os autores encontraram que as a tensão de tração e resistência à abrasão aumentaram com o acréscimo das partículas até uma concentração de 15,9%. Conforme o aumento da concentração de dióxido de titânio, o alongamento do material até a fratura diminuiu, enquanto a dureza do material aumentou.

Montgomery, Sudarat (2010) e Kiat-Amnuay *et al.* (2006) encontraram que o material mais utilizado para a caracterização das PBMFs foram os flocos de Rayon e pigmentos extrínsecos e intrínsecos. Os autores levantaram ainda qual o silicone mais utilizado na confecção de PBMFs na América do Norte, Ásia, Europa e Austrália. Os silicones do tipo RTV foram os mais relatados por protesistas bucomaxilofaciais. O material mais utilizado foi o silicone A-2186 de acordo com o estudo. Houve uma grande variedade quanto ao processo de polimerização utilizado por especialistas na confecção das PBMFs. Isso levou os autores a concluir que as propriedades dos silicones podem, por este fato, ser afetadas.

Por fim, é relevante a afirmação de Montgomery, Sudarat (2010) e Kiat-Amnuay

et al. (2006), de que apesar do desenvolvimento dos silicones nos últimos 40 anos, os materiais mais utilizados ainda possuem as mesmas desvantagens.

Concordando com o pensamento de que os silicones são materiais que precisam ser melhorados levantados pelos autores acima, em 2015, Visser *et al.* analisaram o atual estado da arte quanto às técnicas e materiais usados para o tratamento de defeitos bucomaxilofaciais. Eles concluíram que, a fim de se produzir um material ideal na confecção de PBMFs, a indústria manufatureira deve trabalhar conjuntamente aos clínicos. Segundo os autores, o alto custo de desenvolvimento de técnicas e materiais e a indicação específica destes trabalhos reabilitadores faz com que a indústria se desinteresse na cooperação com os protesistas. Por isso, há uma necessidade de convencimento maior tanto aos técnicos quanto às manufaturadoras de que um material adequado no tratamento reabilitador melhora significativamente a qualidade de vida dos pacientes.

5.0 DISCUSSÃO

A reabilitação protética de partes mutiladas da face é feita desde muitos séculos atrás (CARDOSO, 1990; ANDRES *et al.*, 1992; REZENDE *et al.*, 1997). A maioria dos estudos encontrados nesta revisão da literatura citou os silicones (PDMSs) como sendo o grupo de materiais mais utilizados na confecção de próteses nos últimos anos (HUBER; STEPHAN, 2002; AZIZ; JAGGER; WATERSA, 2003; SIMÕES *et al.*, 2009; MALLER *et al.*, 2010; ARIANI *et al.*, 2013; MITRA *et al.*, 2014).

Além dos silicones, alguns estudos relataram que resina acrílica ainda é um material amplamente utilizado na confecção de PBMFs externas, principalmente em casos onde o leito a receber a prótese não tenha muita movimentação (KHINDRIA *et al.*, 2009; MALLER *et al.*, 2010; ARIANI *et al.*, 2013; MITRA *et al.*, 2014).

Andres *et al.* (1992), apontaram o silicone MDX4-4210 como o material mais comumente utilizado na confecção de PBMFs. Este resultado corrobora com o de Montgomery e Surdarat (2010), os quais apontam o silicone MDX4-4210 como o mais utilizado na confecção de próteses. Além deste, os autores citam que o silicone Silastic Medical Adhesive Type A é o mais comumente utilizado na coloração extrínseca dos silicones.

Em 1945, Bulbuliam ressaltou que as características de um material ideal para a confecção de PBMFs incluem: biocompatibilidade, flexibilidade, leveza, translucidez, baixa condutibilidade térmica, durabilidade, amoldabilidade, fácil duplicação, boa caracterização e fácil higiene. Após novos estudos, outras características mecânicas, tais como a resistência ao rasgamento (ANUSAVICE, 2009), a resistência à tração (LAI *et al.*, 2002), molhabilidade (AZIZ *et al.*, 2003), rigidez (POWERS; SAKAGUCHI, 2012), dureza adequada (MIRABEDINI *et al.*, 2008), módulo dinâmico baixo (SAKAGUCHI, POWERS, 2012), baixa sorção de água (BEGUM *et al.*, 2011) e leveza (LIU *et al.*, 2013), foram ressaltados.

Dentre os materiais comercialmente disponíveis, os silicones são os que apresentam as características mais próximas de um material ideal para a confecção de PBMFs, embora possuam custo elevado e difícil aquisição devido à fabricação estrangeira (KANTER, 1970). Entre as principais vantagens deste produto quanto às suas propriedades, encontram-se a estabilidade química e boa resistência à tração e

rasgamento logo após a confecção da prótese (ANUSAVICE, 2009). Suas deficiências quanto aos quesitos fisicomecânicos vêm sendo estudadas na tentativa de melhorar as propriedades do material (BEGUM *et al.*, 2011; ELENÍ *et al.* 2011; LIU *et al.*, 2013).

As principais propriedades dos silicones que precisam ser aprimoradas para manter uma maior longevidade são a resistência mecânica à tração e rasgamento e a estabilidade da cor; propriedades estas que, embora adequadas no momento da confecção da PBMF, alteram-se em poucos meses de uso (KANTER, 1970; LEMON *et al.*, 1995; KIAT-AMNUAY *et al.*, 2006; TANNER; MOBLEY, 2006; CANTOR *et al.*, 2009, ARIANI, *et al.*, 2013, MITRA *et al.*, 2014; AL-HARBI *et al.*, 2015).

Karayazgan, Gunay e Evlioglu, em 2003, avaliaram que a adição de fibril e reforços de sílica (sílica polvilho) no elastômero de silicone usado para a preparação de PBMFs, até uma concentração de 35%, aumentou a resistências à tração ou tensão de ruptura e alongamento de ruptura dos materiais testados. Além disso, acréscimo de tulle (produto usado no teatro para coser barba ou bigode) na fabricação das próteses aumentou a resistência ao rasgamento nas margens da PBMF.

Com objetivos semelhantes aos estudo supracitado, Mirabedini *et al.* (2008), adicionaram dióxido de titânio como partícula de carga aos silicones numa concentração de 5, 10, 15 e 20%. As características mecânicas de resistência à abrasão e tensão de tração aumentaram com o acréscimo das partículas até uma concentração de 15,9%. Os pesquisadores concluíram que com o aumento da concentração de dióxido de titânio o alongamento do material até a fratura diminuiu, enquanto a dureza do material aumentou.

A exposição à luz UV, à poluição ambiental, ao calor e à umidade, bem como a limpeza da prótese, foram colocados entre os fatores mais importantes que causam alteração nas propriedades químicas e mecânicas dos silicones (ISHIGAMI *et al.*, 1997; KIAT-AMNUAY *et al.*, 2006; LEMON *et al.*, 1995; CANTOR *et al.*, 2009).

Ao analisar o efeito da exposição a fatores ambientais, como calor e humidade, Eleni *et al.* (2013) observaram que todos os silicones submetidos à exposição ao meio ambiente apresentaram modificação de suas propriedades mecânicas. De forma semelhante, Al-Harbi *et al.* (2015) testaram as propriedades mecânicas de silicones RTV e HTV expostos ao meio ambiente externo. Os autores analisaram que fatores

como a humidade e o calor estiveram associados à degradação das propriedades mecânicas de todos os materiais testados.

Ainda em 1997, Ishigami *et al.* já atribuíam fatores ambientais como a exposição à luz UV e à poluição como causas das alterações nas PBMFs, as quais se tornavam inadequados para o uso em menos de um ano. Uma das deficiências dos silicones, segundo Kantola *et al.* (2010), é que a cor do silicone não varia conforme a temperatura, enquanto a pele costuma mudar de cor de acordo com a temperatura do ambiente. Em dias frios a pele das extremidades, como nariz e orelha (regiões comumente reabilitadas), tende a se tornar avermelhada. Para amenizar este problema, os pesquisadores adicionaram pigmentos termosensíveis ao silicone MDX4-4210 durante o processo de coloração intrínseca. Eles perceberam um resultado positivo quanto à alteração de cor quando o material foi submetido à temperatura de -18°C, tornando-se avermelhado.

Outra variável importante na confecção de PBMFs, além da manutenção da sua cor frente à exposição da prótese ao ambiente, é a manutenção de sua coloração quando da limpeza executada pelos pacientes (GOIATO; MANCUSO; GUIOTTI, 2005; KIAT-AMNUAY *et al.*, 2006; LEMON *et al.*, 1995; CANTOR *et al.*, 2009)

Os estudos de Kanter (1970), Lal e Hodges (1999), e GOIATO *et al.*, (2004), demonstraram que os materiais para limpeza e desinfecção das próteses podem alterar as propriedades químicas e mecânicas dos materiais. Além disso, a colonização da prótese por fungos pode alterar sua cor, sendo em alguns casos indicado a adição de antifúngicos junto ao silicone, quando uma colonização seja previsível (PIGNO, GOLDSHIMIDT; LEMON, 1994). Contudo, a adição de produtos para aumentar a longevidade das próteses deve ser feita com cautela, pois pode modificar as propriedades do material (MALLER; KARTHIK; MALLER, 2010).

Mesmo com todos os estudos sendo realizados para o aperfeiçoamento das propriedades dos materiais reabilitadores, nenhum produto existente cumpre todos os requisitos de um material ideal (KHINDRIA *et al.* 2009). Montgomery, Sudarat (2010) e Kiat-Amnuay *et al.* (2006), chamaram atenção ao fato de que, apesar do desenvolvimento dos silicones nos últimos 40 anos, os materiais mais utilizados ainda possuem as mesmas desvantagens.

Ariani *et al.*, 2013 ressaltam que para superar os desafios quanto às propriedades dos materiais é imprescindível o convencimento de técnicos e fabricantes de que o desenvolvimento e aperfeiçoamento dos produtos para confecção de PBMFs impactará muito na qualidade de vida dos pacientes com deformidades. Pelo fato do nicho limitado e do alto custo dos materiais e das técnicas de confecção das PBMFs, os autores sugerem que protesistas bucomaxilofaciais e fabricantes devem trabalhar próximos, de modo encontrar meios de superar as falhas dos produtos atualmente disponíveis quanto às suas propriedades químicas e mecânicas. Essa ressalva é extremamente importante, dado aos indicativos de que a necessidade de tratamento com próteses venha a aumentar em decorrência do aumento da incidência de câncer nos próximos anos (MITRA *et al.*, 2015; GLOBOCAN, 2015).

6.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Sob análise dos trabalhos acima apresentados, nenhum produto existente cumpre todos os requisitos de um material ideal. Deve-se considerar que, apesar do desenvolvimento dos silicones nos últimos quarenta anos, os materiais mais utilizados ainda possuem as mesmas desvantagens.

Tão importante quanto o diagnóstico das deficiências dos materiais é o fato de que o nicho de mercado é limitado e o custo dos materiais e técnicas de confecção das próteses é elevado. Assim, os protesistas bucomaxilofaciais e a indústria devem trabalhar juntos, de modo encontrarem meios de superar as falhas dos produtos atualmente disponíveis quanto às suas propriedades químicas e mecânicas.

Um entrave a ser considerado nas pesquisas visando a melhoria dos materiais apontado por Ariani *et al.*, em 2013, é que o desenvolvimento de novas técnicas e produtos é onerosa e o grupo de pacientes que precisará desta tecnologia é limitado. Essa constatação, justificável economicamente, é questionável do ponto de vista humanitário, ao considerarmos o sofrimento dos portadores de deficiências faciais e das pessoas que os cercam. Logo, o desenvolvimento de pesquisas resultaria no aperfeiçoamento dos produtos para confecção de PBMFs e impactaria significativamente na qualidade de vida dos pacientes com deformidades.

7.0 CONCLUSÕES

A presente revisão de literatura permitiu concluir que:

- Os materiais mais frequentemente utilizados no tratamento reabilitador protético de deformidades maxilofaciais são os silicones do tipo RTV, especialmente o silicone médico MDX4-4210, e os silicones HTV. A resina acrílica ainda é um material comumente empregado em áreas da face que exigem pouca mobilidade tecidual.
- As principais propriedades mecânicas que um material reabilitador protético ideal deve apresentar são a resistência ao rasgamento, a resistência à tração, molhabilidade, dureza e rigidez adequada, módulo dinâmico baixo, baixa sorção de água, leveza, resistência à flexão e inalterabilidade quanto à forma e volume.
- As principais deficiências quanto às propriedades dos silicones utilizados na confecção de PBMFs são a baixa resistência à tração e ao rasgamento e a descoloração.
- Nenhum dos materiais atualmente empregados na confecção de PBMFs cumpre todos os parâmetros desejáveis para o tratamento reabilitador protético. Portanto novas pesquisas devem ser conduzidas no sentido de se buscar a melhoria das propriedades mecânicas dos materiais reabilitadores, levando-se em conta o custo e a acessibilidade aos mesmos, dada a importância que estes materiais representam na qualidade de vida dos indivíduos com deformidades faciais.

8.0 REFERÊNCIAS

AL-HARBI, A. et al. Mechanical behavior and color change of facial prosthetic elastomers after outdoor weathering in a hot and humid climate. **J. Prosthet. Dent.** Dammam, v.113, n.2, p. 146-151.set. 2015.

ABDELNNABI, M. M.; MOORE, D. J.; SAKUMURA, J S.In vitro comparison study of MDX-4-4210 and polydimethyl siloxane silicone materials. **The Journal Of Prosthetic Dentistry.** Kansas, p. 523-526. ago. 1984.

ALVAREZ, A. F. Morbilidad por defectos bucomaxilofaciales en adultos mayores. La Habana: CIMEQ; 2010.

ANDRES, C. J. et al. Effects of environmental factors on maxillofacial elastomers: Part II—Report of survey. **J. Prosthet. Dent.** Indianapolis, p. 519-522. set. 1992.

ANUSAVICE, K. Overview of Materials Used in Dentistry. In: ANUSAVICE, Kenneth. **Phillips' science of dental materials.** 11. ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2009.

ARIANI, N. et al. Microbial biofilms on facial prostheses. **Biofouling**, Groningen, v. 28, n. 6, p.583-591, jul. 2012.

ARANI, N. et al. Current state of craniofacial prosthetic rehabilitation. **The International Journal Of Prosthodontics.** Groningen, p. 57-67. out. 2013.

AZIZ, T.; WATERS, M.; JAGGER, R. Development of a New Poly(Dimethylsiloxane) Maxillofacial Prosthetic Material. **Journal Of Biomedical Materials Research: Part B Applied Biomaterials.** Cardiff, p. 252-261. ago. 2002.

AZIZ, T.; WATERS, M.; JAGGER, R. Analysis of the properties of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials.**Journal Of Dentistry.** Cardiff, p. 67-74. fev. 2003.

BEGUM, Z.; KOLA, M.; JOSHI, P. Analysis of the properties of commercially available silicone elastomers for maxillofacial prostheses. **Int. Journal of Con. Dent.** v. 4 n. 2. p.1-5. 2011.

BENOIST, M. Utilization des resines souples en prothèse maxillo-faciale. **Rev. Stomatol.** (Paris)v. 63, n. 6, p. 532-533, 1962.

BEUMER III J.; CURTIS T.A.; MARUNICK M.T. Maxillofacial rehabilitation – prosthodontic and surgical considerations. St. Louis: **IshiyakuEuroAmerica**; 1996.

BULBULIAN, A. H. Facial prosthetics. Illinois: **Thomas Book**; 1945.

CANTOR, R. et al. Methods for evaluating prosthetic facial materials. **J. Prosthet. Dent.**, v. 21, n. 3, p. 324-332, Mar. 1969.

CAPOTE, P. et. al. Urgencias de prótesis bucomaxilofacial en el municipio Camagüey. **Archivo Médico de Camaguey**. Camagüey. v.13, n.3, Maio-jun. 2009.

CARDOSO, M. et al., Importância da reabilitação protética nasal: Relato de caso. **Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac.**, Camaragibe v.6, n.1, p. 43 - 46, jan/mar 2006.

CARDOSO, M. S.; ARAÚJO, P. G.; CARDOSO, A. J.; CARDOSO, S. M.; MORAIS, L.C. Implicações psicossociais em pacientes com perda do globo ocular. **Rev Cir Traumatol Buco-maxilo-fac.** v. 7, n.1, p. 79-84,Jun. 2007.

CARDOSO, S.M.O. **Estudo da estética facial visando à confecção de próteses faciais** [Dissertação-Mestrado]. São Paulo: Faculdade de Odontologia da USP; 232.p. 1990.

CHALIAN, V. A.; PHILLIPS, R. W. Materials in maxillofacial prosthetics.**J. Biomed. Mater. Res.**, v. 8, n. 4, p. 349-363, 1974.

CHATURVEDI, A.K. et al. Worldwide Trends in Incidence Rates for Oral Cavity and Oropharyngeal Cancers. **J ClinOncol**, v. 31, n. 36, p. 4550-4559. Nov.2013.

CHEN, C.T.; CHEN, Y.R. Update on orbital reconstruction.**Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.** v. 18, n. 4, p. 311–316. Ago.2010.

CIOCCA, L.; GASSINO, G; SCOTTI R. Home care maintenance protocol for ear prostheses.**Minerva Stomatol**; v.53, p. 611–617. Jan. 2004.

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA (CFO).<disponível em <http://www.cfo.org.br>>. <Acesso em 31/08/2015>.

DESTRUHAUNT, F.; VIGARIOS, E.; POMAR, F. Anthropologie et prothèse maxillo- faciale : vers une médecine du sacré. **Actes. Société française d'histoire de l'art dentaire**.Toulouse,p.13-15. 2010.

EKMAN, P. Darwin and facial expression: a century of research in review. IN:EKMAN, P. Cross-cultural studies of facial expression. New York: **Academic Press**. Cap. 4, p. 169-221. 1973.

ELENI, P. et al. Effects of outdoor weathering on facial prosthetic elastomers. **Odontology**. Atenas, v. 99, n. 1, p. 68–76. jan. 2011.

ELENI, P. et al. Color Stability of Facial Silicone Prosthetic Elastomers after Artificial Weathering. **Dental Research Journal**. Atenas, p. 71-79. nov. 2008.

GLOBOCAN: International agency for cancer research. Disponível em: <http://globocan.iarc.fr/Pages/burden_sel.aspx>. Acesso em 06/05/2015.

GOIATO, M.C. et al. Effect of pigmentation and chemical disinfection on the elastic recovery and tear strength of a silicone maxillofacial prosthetic material. **RevOdontol UNESP**. Araçatuba, v. 33, n. 4, p. 189-94. abr. 2004.

GOIATO, M. C.; MANCUSO, D. N.; GUIOTTI, A. M. Alteração dimensional e manutenção dos detalhes de um silicone facial sobre a influência do tempo de armazenagem, tipos de pigmentação a 1% e da ação da desinfecção química. **Rev Int Cir Traumatol Bucomaxilofacial**. Araçatuba, v.3, n.9, p.39-47.mar. 2005.

GOIATO, M.C. et al. Evaluation of hardness and surface roughness of two maxillofacial silicones following disinfection. **Braz Oral Res**, Araçatuba, v. 23, n. 1, p.49-53, mar. 2009.

GOIATO, M.C.; DEKON, S.F.; ALMEIDA, D.A, et al. Patients' satisfaction after surgical facial reconstruction or after rehabilitation with maxillofacial prosthesis. **J Craniofac Surg**. São Paulo.v. 22, n. 2, p.766–769.set. 2011.

GUIOTTI, A. M. **AValiação de Silicones para Próteses Faciais em Função do Efeito do Tempo de Armazenagem, da Desinfecção Química e da Pigmentação sobre a Deterioração Marginal e a Dureza Shore A**. 2006. 141 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Odontologia da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araçatuba, 2006.

GRAZIANI, M. **Prótese maxilo-facial**.3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. 229 p.

HANSON, M. D. et al. Commercial cosmetics and their role in the coloring of facial prostheses.**J. Prosthet. Dent**.Richmond. v. 50, n. 6, p. 818-820, 1983.

HUBER, H.; STEPHAN, P. Materials and techniques in maxillofacial prosthodontic rehabilitation. **Oral Maxillofacial Surg Clin N Am**.Pittsburgh, v .14, n. 1. p. 73-93.2002

LEMON, J. C. et al. Color stability of facial prostheses. **J. Prosthet. Dent**.v. 74, n. 6, p. 613-618, Dec. 1995.

INCA- Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. Coordenação de Prevenção e Vigilância. **Estimativa 2014: Incidência de Câncer no Brasil** / Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva, Coordenação de Prevenção e Vigilância. Rio de Janeiro: INCA, 2014.124

ISHIGAMI, T. et al. A facial prosthesis made of porcelain fused to metal: a clinical report. **J. Prosthet. Dent.** Nogoya, v. 77, n. 6, p. 564-567, Jun. 1997.

JANI, R. M.; SCHAAF, N. G. An evaluation of facial prostheses. **J. Prosthet. Dent.**, v. 39, n. 5, p. 546-550, Mai. 1978.

KANTER, J. C. The use of R.T.V. silicones in maxillofacial prosthetics. **J. Prosthet. Dent.** Norfolk. v. 24, n. 6, p. 646-653, Dec. 1970.

KANTOLA, R. Use of thermocromic pigment in maxillofacial silicone elastomer. **J prosthodont.** Vaasa. v. 110, n. 4, p.536-46.out. 2010.

KARAYAZGAN, B.; GUNAY, Y.; EVLIOGLU, G. Improved edge strength in a facial prosthesis by incorporation of tulle: A clinical report. **J Prosthet Dent.** Istanbul, v.90, n.90, p.526-9.dez. 2003.

KHINDRIA, S.K.; BANSAL, S.; KANSAL, M. Maxillofacial prosthetic materials- Review Article. **J Indian Prosthodont Soc.** Karnal, v.9, n.1, p. 2-5. jun. 2009.

KIAT-AMNUAY, S. et al. Interactions of pigments and opacifiers on color stability of MDX4-4210/type A maxillofacial elastomers subjected to artificial aging. **J. Prosthet. Dent.** Houston, v. 95, n. 3, p. 249-257, Mar. 2006.

KNEZEVI, M. et al. Causes of eye removal: analysis of 586 eyes. **Vojnosanit Pregl.** Belgrade, v. 70, n. 1, p. 26–31. jan. 2013.

LAI, J.H. **Maxillofacial prosthetic material.** US patent nº5, 584,886. Dec. 17, 1996.

LAI, J.H.; HODGES J.S. Effects of processing parameters on physical properties of the silicone maxillofacial prosthetic materials. **Dental Mater.** Burnsville, v.15, n. 6, p. 450-55.nov. 1999.

LAI, J.H. et al. New organosilicon maxillofacial prosthetic materials. **Dent Mater,** Burnsville, v.18, n. 3, p. 281–286. mai. 2002.

LEMON, J.C. et al. Facial prosthetic rehabilitation: Preprosthetic surgical techniques and biomaterials. **Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg**. Houston, v.13, n. 4, p. 255–262. ago.2005.

LIU, Q. et al. Biomechanical characterization of a low density silicone elastomer filled with hollow microspheres for maxillofacial prostheses. **J BiomaterSciPolym**. Guangzhou, v. 24, n. 11, p. 1378-90. jan. 2013.

MAHAJAN, H.; GUPTA, L. K. Maxillofacial Prosthetic Materials: A literature review. **J Orofac Res**. Bhopal, v. 2, n.2. p.87-90. jun.2012.

MARKT, J.C.; LEMON, J.C. Extraoral maxillofacial prosthetic rehabilitation at the M. D. Anderson Cancer Center: A survey of patient attitudes and opinions. **J Prosthet Dent. Iowa**. V. 85, n. 6, p. 608–613. jun. 2001.

MALLER, U.; KARTHIK, S.; MALLER, S. Maxillofacial Prosthetic Materials - Past and Present Trends. **Jiads**. Tiruchengode, v.1, n. 2, p. 25-30. Jun. 2010.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Brasil. Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Odontologia do Ministério da Educação. Resolução CNE/CES 3, de 19 de fevereiro de 2002. [Acesso em Agosto, 2015]. <Disponível em: <http://www.mec.gov.br>.>

MIRABEDINI, S. M. et al..Effect of TiO₂ on the mechanical and adhesion properties of RTV silicone elastomer coatings. **Colloids Surf A PhysicochemEng Asp**; Tehran, v. 317, n.1, p. 80-86.mar. 2008

MITRA, A. et al. Maxillofacial Prosthetic Materials- An Inclination Towards Silicones **J. of Clin and Diag. Research**.Sharda. v. 8, n. 12, p. 08-13. dez. 2014.

MONTGOMERY, P.; SUDARAT, K. Survey of Currently Used Materials for Fabrication of Extraoral Maxillofacial Prostheses in North America, Europe, Asia, and Australia. **J Prosthodont**. Houston, v. 19, n. 6, p. 482–90.ago. 2010.

NEVES, A.C.C.; VILLELA, L. C. Desenvolvimento de uma escala em silicona para tons de pele humana. **Rev. Odontol. Univ. São Paulo**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 57-63, Jan./Mar. 1998.

NEVES, A.C. et al. Prótese facial extensa. **Rev Ib-america de Prót. ClínLab**. São Paulo, v. 6, n. 34, p. 545-7. 2004.

PATROCÍNIO, M. C.; AZEVEDO, R.B. Características da prótese nasal: relato de caso clínico. **ClípeOdonto**. Taubaté, v. 5, n. 1, p. 35-41. 2013.

- PIGNO, M.A.; GOLDSCHMIDT, M.C.; LEMON, J.C. The efficacy of antifungal agents incorporated into a facial prosthetic silicone elastomer. **J Prosthet Dent**. Houston, v. 71, n. 3, p.295–300.mar. 1994
- POPE, A. W.; WARD, J. Self-perceived facial appearance and psychosocial adjustment in preadolescents with craniofacial anomalies.**Cleft Palate J**, Pittsburgh, v. 34, no. 5, p. 396-401, set. 1997.
- REIS, V. P. et al. Perfil das lesõesmaxilofaciais por arma de fogo após a pacificação.**Remomi**. Belém, v.1, n. 2, p.24-28. abr. 2013.
- REZENDE J. R.V. et al. **Prótese buco maxilo facial**. São Paulo: Savier; 1997. p. 23
- ROBERTS, A. C. **Facial prostheses**. London: Henry Kimpton Publishers; 1971.
- SABOYA, A. C. L. Estudo comparativo da liberação de ácido acético em três marcas comerciais de silicones de fabricação nacional comvistas ao uso em somatopróteses. 1990. 82 f. Dissertação (Mestradoem Clínicas Odontológicas) – Faculdade de Odontologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1990.
- SABOYA, Antonio Carlos Lorenz. **Avaliação de propriedades físicas de alguns silicones acéticos em estado original e acrescidos ao silicone silastic MDX 4-4210Mr para uso em prótese facial**. 1993. 111 f. Monografia (Especialização) - Curso de Odontologia, Universidade de São Paulo., São Paulo, 1993.
- SADIGHPOUR, L.; MSMMOUMI, F. Rhinorrhea triggered by an obturator prosthesis: A clinical report. **J Prosthet Dent**, Tehran v. 97, n. 2. p. 75-7. fev. 2007.
- SANCHEZ, R. A. et al. Comparison of the physical properties of two types ofpolydimethylsiloxane for fabrication of facial prostheses. **J. Prosthet. Dent**.Kansas, v. 67, n. 5, p. 679-682, mai. 1992.
- SCHAAF, N. G. Color characterizing silicone rubber facial prostheses.**J. Prosthet. Dent**.,v. 24, n. 2, p. 198-202, ago. 1970.
- SAKAGUCHI, R.; POWERS, J.M. Craig`s Restorative Dental Materials. 13thed. Philadelphia: Mosby, Inc; 2012.

SILVA, L.M.G. et al. Comunicação não verbal: reflexos acerca da linguagem corporal. **Rev Latinoam Enferm**. São Paulo, v. 8, n. 4, p. 52- 8. ago. 2000.

SIMÕES, G. et al. A especialidade de prótese bucomaxilofacial e sua atuação na Odontologia. **RSBO. Revista Sul-Brasileira de Odontologia**, São Paulo, v. 6, n. 3, p.327-331. dez. 2009.

STEFFEN, A. et al. A prospective evaluation of psychosocial outcomes following ear reconstruction with rib cartilage in microtia. **J Plast Reconstr Aesthet Surg** v. 63, n. 9, p. 1466–1473. set. 2010.

SWEENEY, W. T. et al. Evaluation of improved maxillofacial prosthetic materials. **J. Prosthet. Dent.**Lübeck, v. 27, n. 3, p. 297-305, mar. 1972.

TANNER, P.; MOBLEY, S. 2006. Prótese auricular externa e facial: Um esforço da colaboração entre o cirurgião reconstrutivo e anaplastologista. **Facial Plastic Surgery Clinics of America**. v. 14, n. 2, 137-45.fev. 2006.

THE Glossary of Prosthodontic Terms.8th ed. **J Prosthet Dent**. 2005;94:7-92.

VISSER, A. et al. Fate of implant-retained craniofacial prostheses: life span and aftercare. **Int J Oral Maxillofac Implants**.Groningen, v. 23, n.1, p.89-98. fev. 2008.

WILKES, G.H.; WOLFAARDT, J.F. Osseointegrated alloplastic versus autogenous ear reconstruction: Criteria for treatment selection. **Plast Reconstr Surg**. Edmonton, v. 92, n. 5, p. 967–979. abr. 1994.